

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-357459

(43)Date of publication of application : 26.12.2000

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

(21)Application number : 2000-132343

(71)Applicant : LG ELECTRONICS INC

(22)Date of filing : 01.05.2000

(72)Inventor : JAE SAN CHUN
JUN WON KAN

(30)Priority

Priority number : 99 9915713

Priority date : 30.04.1999

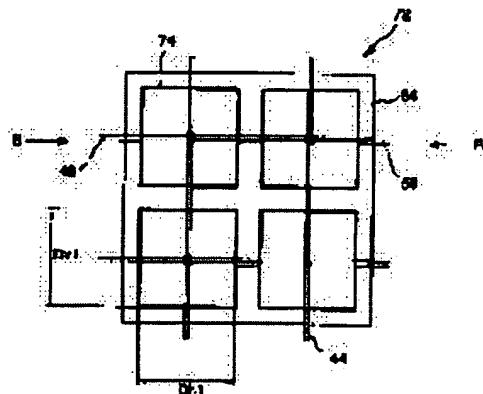
Priority country : KR

(54) PLASMA DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce electron annihilation in high frequency discharge and provide high discharge efficiency, by providing barrier plates spaced by same distance around a crossing point between a first and second electrodes of high frequency discharge PDP.

SOLUTION: First, an entire surface is initialized in a reset period, and then in an address period a cell is selected with discharge between an address electrode 44 and a scan electrode 48. This selected cell is displayed with an image by vibration motion of electrons in a sustaining period. At this time, a high frequency signal is applied to a high frequency electrode 58, and a direct current bias voltage at a predetermined level is applied to the scan electrode 48. This high frequency signal causes an electron in a cell to vibrate in a discharge space with high frequency signal polarization. These vibrating electron and charge particle do not collide with a barrier plate 54, because the barrier plate 54 transversely and longitudinally separates by same distance from a crossing point between the scan electrode 48 and the high frequency electrode 58. The electron vibration continuously ionizes discharge gas. Vacuum ultraviolet generated with this discharge excites a phosphor, transmits the phosphor, and generates visible light.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3523148

[Date of registration] 20.02.2004

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-357459
(P2000-357459A)

(43) 公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 J 11/02

識別記号

F I

H 0 1 J 11/02

テーマコード(参考)

B

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-132343(P2000-132343)

(22) 出願日 平成12年5月1日(2000. 5. 1)

(31) 優先権主張番号 1 5 7 1 3 / 1 9 9 9

(32) 優先日 平成11年4月30日(1999. 4. 30)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞
20

(72) 発明者 ジャエ・サン・チュン

大韓民国・キョンギード・スンナムーシ・
ブンダンーク・セオヒュンードン・ヒョジ
ャ ビレッジ・(番地なし)・ダエウ ア
パートメント・620-1404

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

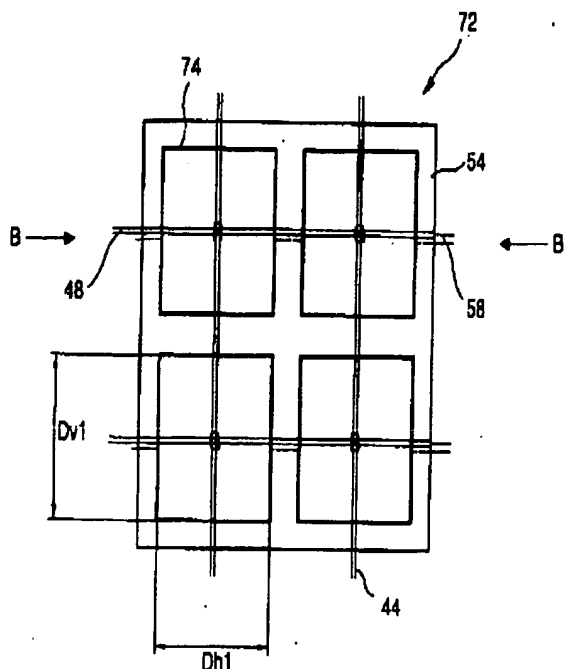
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 本発明は高周波放電形のプラズマディスプレイパネルの放電効率と輝度を高めること。

【解決手段】 画素セルを複数のサブ画素セルで構成させ、それぞれのサブ画素セルにアドレス電極と、スキャン電極と、高周波放電電極とを配置するとともに、それぞれのサブ画素セルを区画する隔壁をそれらの電極の交点を中心とする正方形、正六角形の形状とした。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前面基板と背面基板のそれぞれに互いに対向されるように形成されて対向放電を起こす第 1 電極及び第 2 電極とを具備するプラズマディスプレイパネルにおいて、放電セルを区画する隔壁が、前記第 1 及び第 2 電極の交点を中心として等距離とされた面を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 前記隔壁は前記第 1 及び第 2 電極の交点を中心として横方向と縦方向で等距離で離隔された正四角形の隔壁であることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 前記隔壁の互いに向き合う面は最小 $500\mu\text{m}$ は離れていることを特徴とする請求項 2 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】 前記第 1 電極及び第 2 電極の中のいずれかの一つに高周波信号が供給されることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】 前記隔壁は正四角形、円形及び蜂の巣形の中のいずれかの一つに形成されることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】 画素セルが、それぞれ赤色・緑色・青色光を発生させるための個々の放電セルであるサブ画素セルの複数個からなり、画素セルを区画する全体の形状が個々のサブ画素セル外形と同じであることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】 前記サブ画素セルは正四角形の形態で形成されることを特徴とする請求項 6 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 8】 前記画素セルは緑光を発生する二つの緑色サブ画素セルを含むことを特徴とする請求項 6 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 9】 前記画素セル内では赤色光を発生する赤色サブ画素セル、緑色光を発生する第 1 緑色サブ画素セル、青色光を発生する青色サブ画素セル及び緑色光を発生する第 2 サブ画素セルが時計方向に循環するように配列されていることを特徴とする請求項 8 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 10】 放電空間が設けられる放電セルと、前記放電セルのそれぞれを蜂の巣形態で分離する蜂の巣の形態の隔壁と、前記放電セル内に放電を起こせるための少なくとも二つ以上の電極とを具備することを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 11】 前記電極は高周波信号が印加される第 1 電極と、前記第 1 電極と共に放電を起こせるための第 2 電極とを具備することを特徴とする請求項 10 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 12】 前記隔壁の互いに面する面は最小 $500\mu\text{m}$ の距離を保っていることを特徴とする請求項 10 記載のプラズマディスプレイパネル。

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は平板表示装置に関するもので、特に放電効率と輝度を高めるようにしたプラズマディスプレイパネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 プラズマディスプレイパネル（以下“PDP”という）は、 $\text{He} + \text{Xe}$ または $\text{Ne} + \text{Xe}$ ガスの放電時に発生する 147nm の紫外線によって蛍光体を発光させることで文字またはグラフィックを含む画像を表示する。このような PDP は薄膜化と大型化が容易であるだけでなく、最近の技術の開発によって画質が大きく向上した。この PDP は大きく直流型と交流型に分けられる。直流型 PDP は前面基板と背面基板それぞれに形成された陽極と陰極の間に対向放電を起こさせて画像を表示する。これに対して、交流型 PDP は、壁電荷を蓄積する誘電層を間において配置された電極の間に交流電圧信号を印加して、その信号の半周期毎に放電が起きるようにして画像を表示している。この交流型 PDP は放電時の表面に壁電荷が蓄積される誘電層を使用するためにメモリ効果が表れる。

【0003】 図 1 を元に従来の交流形 PDP について説明する。交流型 PDP は維持電極（10）が形成された前面基板（1）と、アドレス電極（4）が形成された背面基板（2）とを具備する。前面基板（1）と背面基板（2）は隔壁（3）を間に置いて離して平行に配置される。前面基板（1）、背面基板（2）及び隔壁（3）によって設けられた放電空間には $\text{Ne} - \text{Xe}$ 、 $\text{He} - \text{Xe}$ などの混合ガスが注入される。維持電極（10）は一つのプラズマ放電チャンネル内で平行に配置された 2 本を対として使用している。維持電極対（10）の中のいずれか的一方は、アドレス期間に供給されるスキャンパルスにตอบสนองしてアドレス電極（4）と共にアドレス放電を生じさせる。他方は、アドレス放電後の放電維持期間にアドレス放電を生じさせた一方の電極との間に面放電を生じさせるために使用される。すなわち、他方の維持電極（10）は共通サステイニング電極として利用される。維持電極対（10）が形成された前面基板（1）の面には誘電層（8）と保護層（9）が積層される。誘電層（8）はプラズマ放電電流を制限することと共に放電時に壁電荷を蓄積する役割をする。保護膜（9）はプラズマ放電時に発生したスパッタリングによる誘電層（8）の損傷を防止して 2 次電子の放出効率を高めるためのものである。この保護膜（9）は通常、酸化マグネシウム（ MgO ）である。背面基板（2）には放電空間を区画するための隔壁（3）が垂直に延びるように形成されている。背面基板（2）と隔壁（3）の表面には真空紫外線によって励起されて可視光を発生する蛍光体（5）が形成される。

【0004】 このような交流型 PDP は、一つのフレームが多数のサブフィールドから構成されて、そのサブフ

フィールドの組み合わせによってグレースケールが実現される。例えば、256グレースケールを実現しようとする場合には一つのフレーム期間は八つのサブフィールドに分割される。共に、八つのサブフィールドそれぞれは、リセット期間、アドレス期間及びサステイニング期間にさらに分かれている。リセット期間には全画面が初期化される。アドレス期間にはデータが表示されるセルがアドレス放電によって選択される。選択されたセルはサステイニング期間に放電が維持される。サステイニング期間はサブフィールドそれぞれの加重値によって2ⁿに該当する期間ずつ長くなる。すなわち、第1～第8サブフィールドそれぞれに含まれたサステイニング期間は、2⁰、2¹、2²、2³、2⁴、2⁵、2⁶、2⁷の比率で長くなる。このために、サステイニング期間に発生するサステイニングパルスの数もサブフィールドによって、2⁰、2¹、2²、2³、2⁴、2⁵、2⁶、2⁷に増加する。これらサブフィールドの組み合わせによって表示映像の輝度及び色度が決定されるようになる。

【0005】このような交流型PDPにおいて、維持電極対(10)にはデューティ比が1であり、200～300kHzの周波数と10～20μs程度の幅を有するサステイニングパルスが交番的に供給される。このサステイニングパルスにตอบสนองして維持電極対(10)の間に起きる維持放電は維持パルス当たり極めて短い時間に1回ずつ発生する。維持放電によって発生した荷電粒子は維持電極対(10)の極性に応じて維持電極対(10)の間の放電経路を移動して、上部誘電層(8)に蓄積されて壁電荷を残す。この壁電荷は次の維持放電時駆動電圧を低くするが、その維持放電時の放電空間の電界を減少させる。これによって、維持放電は維持パルスの幅に比べて極めて短い瞬間に1回だけ発生して、その以外の大部分時間は壁電荷形成及び次の放電のための準備段階に消費される。これによって、従来の交流型PDPでは全体の放電期間に比べて実際の放電期間が短くなるので輝度及び放電効率が低くならざるを得なかった。

【0006】交流型PDPの低い輝度と放電効率との問題を解決するために、数十～数百MHzの高周波放電を利用して維持放電を起こさせる高周波PDP(Radio Frequency PDP: 以下“RFPPDP”という)が提案されたことがある。

【0007】図2及び図3を参照すると、RFPPDPは赤・緑・青・緑色それぞれを表示する長方形形態に形成された三つのサブ画素セル(34)を含む画素セル(32)がマトリックス形態で配列されている。各サブ画素セル(34)は、前面基板(12)にアドレス電極(14)とスキャン電極(18)が直交されるように配置され、さらに背面基板(30)にスキャン電極(18)と並んで高周波電極(28)が形成されている。アドレス電極(14)とスキャン電極(18)の間にはこ

れら電極の間の絶縁のための誘電層(16)が形成される。スキャン電極(18)の上、背面基板側には誘電層(20)と保護膜(22)が積層される。高周波電極(28)が形成された背面基板(30)には誘電層(29)が平坦に形成されて、その上に隔壁(24)が形成される。隔壁(24)と下部誘電層(26)の表面には蛍光体(26)が塗布されている。

【0008】RFPPDPは、リセット期間、アドレス期間及びサステイニング期間を含む多くのサブフィールドの組み合わせで画像を表示する。リセット期間には全画面が初期化される。続いて、アドレス期間にはアドレス電極(14)とスキャン電極(18)の間の放電によってセルが選択される。選択されたセルはサステイニング期間に電子の振動運動によって画像を表示する。この時、高周波電極(28)には数十～数百MHzの高周波信号が印加され、スキャン電極(18)には所定レベルの直流バイアス電圧が印加される。この高周波信号によってセル内の電子は高周波信号の極性によって振動して放電ガスが連続的にイオン化する。この放電によって発生した真空紫外線は蛍光体(26)を励起させ、蛍光体(26)が遷移されて可視光を発生する。このようにRFPPDPは高周波信号を利用してサステイニング期間の間に連続的に放電を起こさせるので、通常の交流型PDPに比べて輝度及び放電効率が高くなる。

【0009】しかし、RFPPDPはセルの構造によって電子が隔壁(24)に衝突して消滅されるという問題がある。すなわち、画素セル(32)に含まれた赤・緑・青・緑色のサブ画素セル(34)それぞれは縦方向に比べて横方向は小さい長方形である。このようなサブ画素セル(34)内で放電が広がり、一部の電子が狭い間隔の縦方向隔壁(24a)に衝突する。隔壁(24a)に衝突した電子は再結合して消滅する。このようにして放電ガスをイオン化させる電子の量が減少すると放電効率と輝度が低くなる。特に、RFPPDPが直流型PDPのように対向放電によって画像を表示するPDPは、面放電で画像を表示する交流型PDPに比べて隔壁に衝突して消滅する荷電粒子が多くなる。これによって、満足すべき輝度を得るためには、RFPPDPに供給する高周波信号の電力を大きくしなければならない。したがって、消費電力がその分大きくなる。このような放電効率の減少と過度な消費電力を減らすために、RFPPDPはプラズマが隔壁(24a)からある程度の距離、即ち、デバイ距離を維持しなければならない。即ち、プラズマ内では電子の拡散(Diffusion)により電圧が安定に維持されるが、プラズマと隔壁(24)の間の電子の損失により電界が乱れる。RFPPDPにおいて、デバイ距離λDは次の式(1)で表される。

【0010】

$$\lambda_D = [kT_e \epsilon_0 / (n e^2)]^{1/2} \dots \dots \dots (1)$$

【0011】ここで、 k はブルツマン定数、 T_e は電子温度、 ϵ_0 は誘電率、 n はプラズマ密度、 e は電荷である。プラズマ密度 $n = 10^{10}/\text{cm}^3$ 、 $kT_e = 2\text{ eV}$ とするとデバイ距離 λ_D は略100 μm 程度となる。プラズマで外壁の間に電界が攪乱される距離は一般的に1または2デバイ距離として知られている。従って、RF PDPプラズマと隔壁面の間に必要な最小距離は略300 μm 程度となる。このようなプラズマと隔壁面の間の最小距離とプラズマ自体の容積200 μm を考慮すると低い電圧で放電を維持させるためには相互に対面する隔壁(24)の間の距離を最小500 μm 以上としなければならない。しかし、40"のVGA解像度のPDPの場合、縦方向の両隔壁(24a)の間の距離は略370 μm 程度で、隔壁間の必要な最小距離である500 μm に比べて小さいので、放電を維持させるためには高い電圧をセル内の電極に印加する必要がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は放電効率と輝度を高めたPDPを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明によるPDPは高周波放電PDPの高周波放電を生じさせる第1と第2電極の交点を中心として等距離で離隔された隔壁を具備することを特徴とする。本発明によるPDPは、それぞれ赤色・緑色・青色光を発生させるためのサブ画素セルと、前記サブ画素セルを含めて前記サブ画素セルと同一の形態を有する画素セルとを具備する。本発明によるPDPは、放電空間が設けられた放電セルと、放電セルそれぞれを蜂の巣形態で分離するための蜂の巣の形態の隔壁と、画素セル内に放電を起こせるための少なくとも二つ以上の電極とを具備する。

【0014】

【作用】本発明によるRF PDPは高周波放電が生じる中心点からいずれも等距離に隔壁があるので、高周波放電時の電子などの消滅が少なくなり、放電効率を高くすることができる。一つの画素セル内に赤・緑・青・緑色のサブ画素セルを含ませて、画素セルを区画する形状がそのサブ画素セルの集合の外形と同じにすると、例えば、正四角形のサブ画素セルを用いると、4個のサブ画素を必要となり、一つの画素セルに青色のサブ画素セルを二つ含ませることができ、色純度を高めることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図4～図5を参照して詳細に説明する。図4を参照すると、本発明によるRF PDPは正四角形形態で形成される四つのサブ画素セル(74)を含む画素セル(72)がマトリックス形態で配列される。それぞれ放電セルとなっている各サブ画素セル(74)はアドレス電極(44)と

スキャン電極(48)が直交するように形成された前面基板(42)と、スキャン電極(48)と平行に並ぶように高周波電極(58)が形成された背面基板(60)とを具備する。アドレス電極(44)とスキャン電極(48)の間にはこれら電極の間の絶縁のための誘電層(46)が形成される。スキャン電極(48)の上には誘電層(50)と保護膜(52)が積層される。高周波電極(58)が形成された背面基板(60)には誘電層(59)が平坦に形成されて、その上に正四角形の隔壁(54)が形成される。格子型隔壁(54)の4面は、スキャン電極(48)と高周波電極(58)の間の対向放電時に隔壁(54)に衝突する荷電粒子を最小にするために、スキャン電極(48)と高周波電極(58)が交差する交点を中心として等距離を有するように形成される。この隔壁(54)は設計者の意図によって正四角形だけではなくスキャン電極(48)と高周波電極(58)が交差する交点を中心に等距離を有する円形、蜂の巣型など多様な形態で形成されることができる。横方向または縦方向に相互に向かい合う隔壁面の間の距離(D_{h1} 、 D_{y1})は低い電圧で放電が維持されることができる最小距離500 μm 以上に設定されることが好ましい。隔壁(54)と下部誘電層(56)の表面には蛍光体(56)が塗布される。

【0016】一つの画素セル(72)に含まれたサブ画素セル(74)はそれぞれ時計方向に赤・緑・青・緑($R \cdot G \cdot B \cdot G$)を表示するように配置してある。このようにした画素セル(72)には二つの緑色のサブ画素セル(G)が含まれ、赤色光・緑色光・青色光の輝度比率が3:6:1である場合に純度の高い白色光を発生させることができる。このように白色光の純度が高くなると色純度が高くなる。

【0017】本発明によるRF PDPは、リセット期間、アドレス期間及びサステイニング期間を含む多数のサブフィールドの組み合わせで画像を表示する。最初に、リセット期間に全画面が初期化される。続いて、アドレス期間にはアドレス電極(44)とスキャン電極(48)の間の放電によってセルが選択される。選択されたセルはサステイニング期間に電子の振動運動によって画像を表示する。この時、高周波電極(58)には数十～数百MHzの高周波信号が印加されてスキャン電極(48)には所定レベルの直流バイアス電圧が印加される。この高周波信号によってセル内の電子は高周波信号の極性によって放電空間内で振動運動する。このように振動運動する電子または荷電粒子は隔壁(54)が放電中心点即ち、スキャン電極(48)と高周波電極(58)の交差点から横方向と縦方向とも等距離を有するので隔壁(54)にほとんど衝突されない。電子の振動運動によって放電ガスが連続的にイオン化される。このような放電によって発生される真空紫外線は蛍光体(56)を励起させ、蛍光体(56)が遷移されて可視光を

発生する。

【0018】図6は本発明の他の実施形態によるRFPPDPである。図6を参照すると、本発明によるRFPPDPは六角形形態に形成されたサブ画素セル(92)を備えている。各サブ画素セル(92)はアドレス電極(82)とスキャン電極(86)が直交するように形成された前面基板と、スキャン電極(86)と並んで高周波電極(90)が形成された背面基板とを具備する。サブ画素セル(92)の間に形成された隔壁(84)は正六角形、すなわち蜂の巣の形態で形成される。一つの蜂の巣の模様の隔壁(84)を構成する6面は、スキャン電極(86)と高周波電極(90)が交差する交点を中心に等距離を有する。この隔壁(84)の相互に向き合う隔壁面の間の距離(Dh2、Dv2)は同一の解像図で図4に図示された格子型隔壁(54)より大きくなるのでより低い電圧で放電を維持させることができる。

【0019】

【発明の効果】上述したように、本発明によるPDPは一つの画素セル内に赤・緑・青・緑色の正四角形のサブ画素セルを含ませ、各サブ画素セル内では、放電中心点に対して横方向と縦方向とも等しい間隔に離された隔壁を持つようになる。したがって、高周波放電時に振動している電子が隔壁に衝突する可能性が少なくなり、放電効率と輝度を高めることができる。同時に、本発明によるPDPは放電効率と輝度が高くなる程消費電力を低くすることができる。また、正四角形サブ画素セルが含まれた画素セルはサブ画素セルと同じく正四角形で形成され、一つの画素セルに二つの緑色サブ画素セルを含ませることができ色純度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の交流型プラズマディスプレイパネルを表す斜視図である。

【図2】 従来の高周波プラズマディスプレイパネルを表す平面図である。

【図3】 図2で線A-A'で切った高周波プラズマディスプレイパネルの断面図である。

【図4】 本発明の実施形態による高周波プラズマディスプレイパネルを表す平面図である。

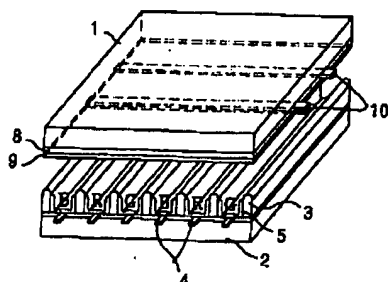
【図5】 本発明の実施形態による高周波プラズマディスプレイパネルを表す断面図である。

【図6】 本発明の他の実施形態による高周波プラズマディスプレイパネルの平面図である。

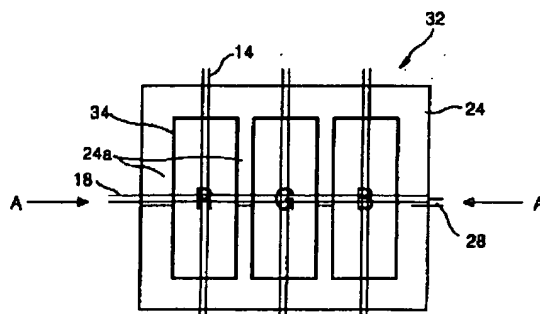
【符号の説明】

- 1、12、42：前面基板
- 2、30、60：背面基板
- 3、24、54、84：隔壁
- 4：アドレス電極
- 5、26、56：蛍光体
- 8、16、16、26、59：誘電層
- 9：保護層、保護膜
- 10：維持電極、維持電極対
- 14、44、82：アドレス電極
- 18、48、86：スキャン電極
- 24a：隔壁
- 28、58、90：高周波電極
- 32、72：画素セル
- 34、74、92：サブ画素セル

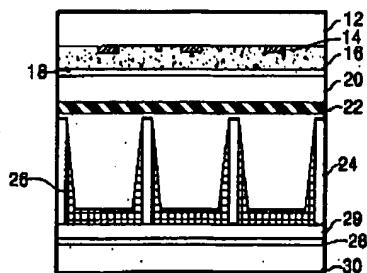
【図1】



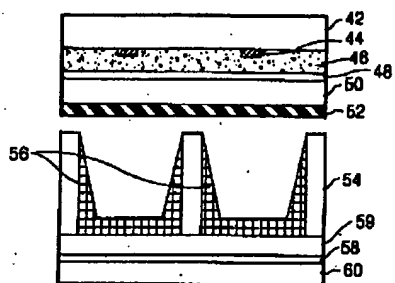
【図2】



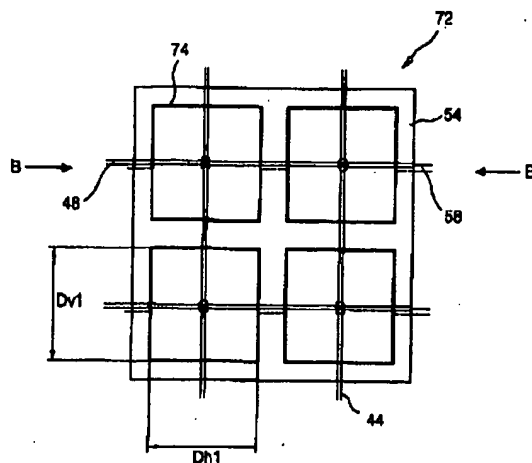
【図 3】



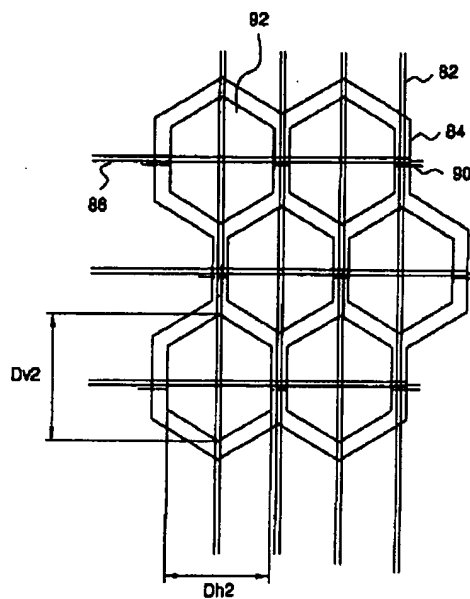
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72) 発明者 ジュン・ウォン・カン
大韓民国・ソウル・ヨンサンク・リーチ
ヨンドン・(番地なし)・ハングラム
アパートメント・212-1503

BEST AVAILABLE COPY